**Mesure des coefficients de frottement**

**statique et cinétique**

# Mesures des coefficients de frottement statique

**Masse du chariot : 110**±**………………….**[**g**]

**Rappel de la relation pour le calcul du coefficient de frottement statique :**



# 1.1! Plan incliné en aluminium

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Aluminium |  |
| m [kg] | Angle [°] | Coefficient statique [scalaire] |
| 0,02 | 32 | 0,410473279 |
| 0,04 | 37 | 0,298231993 |
| 0,05 | 41 | 0,267008104 |
| 0,07 | 50 | 0,201747521 |
| 0,09 | 66 | 0,234460408 |
| 0,1 | 80 | 0,436035926 |
| 0,12 | Pas de mesure possible |  |
| 0,14 | Pas de mesure possible |  |

**Résultat final :** µ**s =** 0.30799287±**………………………..**

# 1.2! Plan incliné en plastique

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Plastique |  |
| m [g] | Angle [°] | Coefficient statique [scalaire] |
| 0,02 | 22 | 0,207929 |
| 0,04 | 29,5 | 0,147970763 |
| 0,05 | 37 | 0,184401478 |
| 0,07 | 47 | 0,139281956 |
| 0,09 | 63,5 | 0,172014611 |
| 0,1 | 79 | 0,38015123 |
| 0,12 | Pas de mesure possible |  |
| 0,14 | Pas de mesure possible |  |

**Résultat final :** µ**s =** 0.20529151±**………………………..**

# 1.3! Plan incliné en feutre

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Aluminium |  |
|  | m [g] | Angle [°] | Coefficient statique [scalaire] |
| 0,02 |  | 49 | 0,873231482 |
| 0,04 |  | 56 | 0,832273096 |
| 0,05 |  | 60 | 0,822959898 |
| 0,07 |  | 70 | 0,886874619 |
| 0,09 |  | Pas de mesure possible |  |
| 0,1 |  | Pas de mesure possible |  |
| 0,12 |  | 160 | 0,796950972 |
| 0,14 |  | Pas de mesure possible |  |

**Résultat final :** µ**s =** 0.84245801±**………………………..**

# Mesure des coefficients de frottement cinétique

**Rappel de la relation pour le calcul du coefficient de frottement cinétique :**



**Rappel de la relation pour le calcul de l’accélération**



**2.1! Plan incliné en aluminium.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 20 g |  | Angle d’inclinaison : 32 ° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 2,76 | 0,20408163 |  | 0,38148215 |
| 1.86 | 0,21311737 |  | 0,38019857 |
| 2.01 | 0,21311737 |  | 0,38019857 |
| 2.35 | 0,54083288 |  | 0,33364444 |
| 1.55 | 0,36281179 |  | 0,3589335 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 40 g |  | Angle d’inclinaison : 37 ° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 0,94 | 0,45269353 |  | 0,21943943 |
| 1,04 | 0,36982249 |  | 0,23386336 |
| 1,05 | 0,36281179 |  | 0,23508359 |
| 0,89 | 0,50498674 |  | 0,21033765 |
| 0,86 | 0,54083288 |  | 0,20409853 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 50 g |  | Angle d’inclinaison : 41 ° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 1,43 | 0,19560859 |  | 0,22857846 |
| 1,19 | 0,28246593 |  | 0,2115143 |
| 1,5 | 0,17777778 |  | 0,23208154 |
| 1,21 | 0,27320538 |  | 0,21333365 |
| 1,27 | 0,2480005 |  | 0,21828545 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 70 g |  | Angle d’inclinaison : 50 ° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 3,01 | 0,04414962 |  | 0,19029054 |
| 2,86 | 0,04890215 |  | 0,18905724 |
| 2,58 | 0,06009254 |  | 0,18615329 |
| 2,43 | 0,06774035 |  | 0,18416866 |
| 2,2 | 0,08264463 |  | 0,18030095 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 90 g |  | Angle d’inclinaison : 66 ° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 2,41 | 0,06886934 |  | 0,20307839 |
| 2,31 | 0,07496111 |  | 0,20030252 |
| 2,47 | 0,0655641 |  | 0,2045845 |
| 2 | 0,1 |  | 0,18889293 |
| 2,34 | 0,07305136 |  | 0,20117275 |

**Résultat final :** µ**C =** 0,24047751±**………………………..**

**2.2! Plan incliné en plastique.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 20 |  | Angle d’inclinaison : 22 | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 1,68 | 0,21258503 |  | 0,18030742 |
| 1,28 | 0,36621094 |  | 0,16034652 |
| 1,43 | 0,29341288 |  | 0,16980531 |
| 1,16 | 0,44589774 |  | 0,14999266 |
| 1,61 | 0,23147255 |  | 0,17785333 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 40 |  | Angle d’inclinaison : 29.5 | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 6,29 | 0,01516526 |  | 0,14554872 |
| 8,14 | 0,00905529 |  | 0,14652454 |
| 6,23 | 0,01545878 |  | 0,14550184 |
| 7,33 | 0,01116717 |  | 0,14618725 |
| 5,8 | 0,01783591 |  | 0,14512219 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 50 |  | Angle d’inclinaison : 37 | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 2,32 | 0,11147444 |  | 0,16370555 |
| 2,66 | 0,08479846 |  | 0,16865811 |
| 2,63 | 0,08674406 |  | 0,1682969 |
| 2,63 | 0,08674406 |  | 0,1682969 |
| 2,23 | 0,12065394 |  | 0,16200131 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 70 |  | Angle d’inclinaison : 47 | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 7,96 | 0,00946946 |  | 0,13696588 |
| 6,75 | 0,01316872 |  | 0,1360611 |
| 5,67 | 0,01866316 |  | 0,13471725 |
| 10,36 | 0,00559026 |  | 0,13791467 |
| 8,08 | 0,00919028 |  | 0,13703416 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 90 |  | Angle d’inclinaison : 63.5 | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 15,8 | 0,00240346 |  | 0,17101627 |
| 17,26 | 0,00201405 |  | 0,17117803 |
| 21,9 | 0,00125102 |  | 0,17149497 |
| 10,64 | 0,0052999 |  | 0,16981316 |
| 12,52 | 0,00382774 |  | 0,17042466 |

**Résultat final :** µ**C =** 0,1580236±**………………………..**

**2.3! Plan incliné en feutre.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 20g |  | Angle d’inclinaison : 49° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 16,86 | 0,00021811 |  | 0,87319143 |
| 19,63 | 0,0001609 |  | 0,87320194 |
| 15,81 | 0,00024804 |  | 0,87318593 |
| 19,8 | 0,00015815 |  | 0,87320244 |
| 23,15 | 0,00011569 |  | 0,87321024 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 40g |  | Angle d’inclinaison : 56° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 25,18 | 9,7787E-05 |  | 0,83224879 |
| 24,33 | 0,00010474 |  | 0,83224706 |
| 25,02 | 9,9041E-05 |  | 0,83224848 |
| 21,43 | 0,000135 |  | 0,83223954 |
| 22,34 | 0,00012423 |  | 0,83224221 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 50g |  | Angle d’inclinaison : 60° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 24,73 | 0,00010138 |  | 0,82292984 |
| 22,73 | 0,00012 |  | 0,82292431 |
| 22,22 | 0,00012558 |  | 0,82292266 |
| 22,29 | 0,00012479 |  | 0,82292289 |
| 19,57 | 0,00016189 |  | 0,82291189 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 70g |  | Angle d’inclinaison : 70° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 17,39 | 0,00020502 |  | 0,88677463 |
| 14,81 | 0,00028267 |  | 0,88673676 |
| 16,83 | 0,00021889 |  | 0,88676787 |
| 16,12 | 0,0002386 |  | 0,88675825 |
| 15,56 | 0,00025608 |  | 0,88674973 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Masse entrainante : 120g |  | Angle d’inclinaison : 160° | |
| t [s] | a [m/s²] |  | Coefficient cinétique [scalaire] |
| 21,12 | 0,000139 |  | 0,7969825 |
| 20,45 | 0,00014825 |  | 0,7969846 |
| 22,3 | 0,00012468 |  | 0,79697925 |
| 19 | 0,00017175 |  | 0,79698993 |
| 21,05 | 0,00013992 |  | 0,79698271 |

**Résultat final :** µ**C =** 0,84242215 ±**………………………..**

# Synthèse des résultats obtenus et commentaires

## Valeur des coefficients de frottements statiques

Aluminium

Valeur mesurée : 0.30799287

Valeur attendue :

Plastique

Valeur mesurée : 0.20529151

Valeur attendue :

Feutre

Valeur mesurée : 0.84245801

Valeur attendue :

Commentaires :

**3.1 Valeur des coefficients de frottements cinétiques**

Aluminium

Valeur mesurée : 0,24047751

Valeur attendue :

Plastique

Valeur mesurée : 0,1580236

Valeur attendue :

Feutre

Valeur mesurée : 0,84242215

Valeur attendue :

Commentaires :

# Discussion et conclusion

Le but de la manipulation est de mesurer expérimentalement les coefficients de frottement cinétiques et statiques sur un plan incliné entre un chariot en bois et 3 surfaces différentes à savoir une surface en plastique, une surface en aluminium et une surface en feutre.

Un point à améliorer dans notre prise de mesures est le fait de s’assurer systématiquement que la masse entrainante est bien au repos avant de procéder à la prise de mesures.

Les différentes surfaces n’étaient pas très régulières, le chariot parvenait souvent à vaincre les forces de frottements et à prendre de la vitesse pour s’arrêter quelques centimètres plus bas sans raison apparente. De plus, La présence d’un nœud dans la corde a parfois rendu la prise de mesures moins évidente.